

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-099109  
 (43)Date of publication of application : 07.04.2000

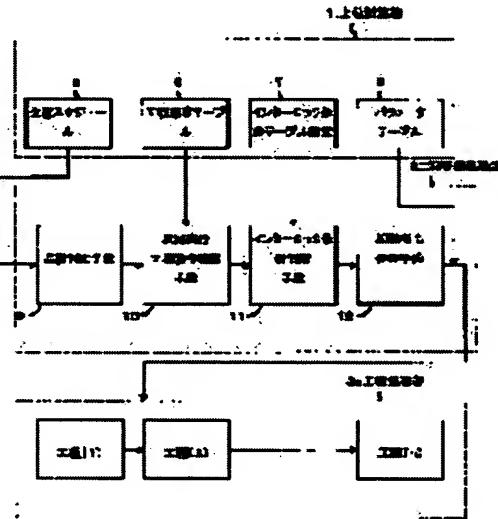
(51)Int.CI. G05B 15/02  
 B23Q 41/08  
 G06F 17/60

(21)Application number : 10-265860 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
 (22)Date of filing : 21.09.1998 (72)Inventor : KOBAYASHI HIROBUMI  
 ONODERA HARUKI

## (54) PRODUCTION PROCESS MANAGING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a production process managing device that can reduce the change amount of processing caused by the addition or change of kind of article and the change of activation interlock and can enhance the accuracy of process start managing processing.  
**SOLUTION:** This device is provided with a process order table 6 in which the required process for every kind of article and the order of execution are registered, an interlock condition table 7 for judging the execution condition of each process and a parameter table 8 in which the parameter required for each process is registered for every kind of article, the device is operated according to a production schedule 5, the next execution process is judged according to the process order table 6, the execution condition of each process is checked while using the interlock condition table 7 and the relevant process is started. Besides, at the time of start, the control data in the parameter table 8 are dispatched to respective processes.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-99109

(P2000-99109A)

(43) 公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51) Int. C.I.<sup>1</sup>

G 05 B 15/02  
B 23 Q 41/08  
G 06 F 17/60

識別記号

F I  
G 05 B 15/02  
B 23 Q 41/08  
G 06 F 15/21

テマコード(参考)  
Z 3C042  
B 5B049  
R 5H215

審査請求 未請求 請求項の数 6

O L

(全8頁)

(21) 出願番号 特願平10-265860

(22) 出願日 平成10年9月21日(1998.9.21)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 小林 博文

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱  
電機株式会社内

(72) 発明者 小野寺 春樹

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱  
電機株式会社内

(74) 代理人 100064676

弁理士 村上 博 (外2名)

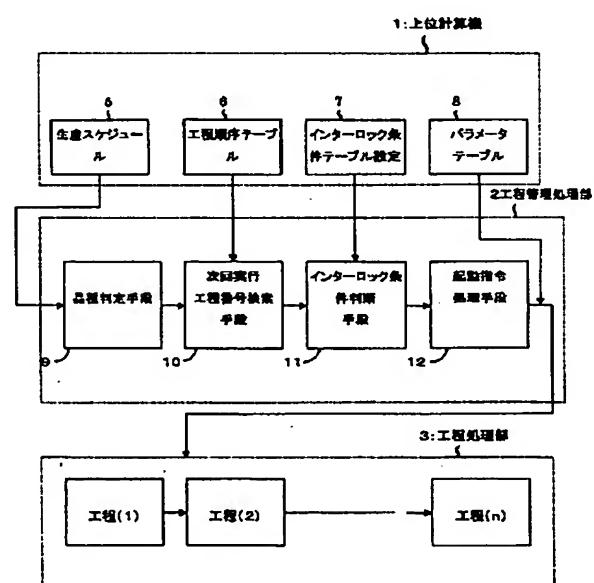
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 製造工程管理装置

(57) 【要約】

【課題】 品種の追加、変更および起動インターロックの変更から生じる処理の変更量を少なくし、工程起動管理処理の精度を高めることのできる製造工程管理装置を得る。

【解決手段】 品種毎の必要工程とその実行順序が登録されている工程順序テーブル6と、各工程の実行条件を判断するためのインターロック条件テーブル7と、品種毎に各工程に対する必要なパラメータが登録されているパラメータテーブル8を備え、生産スケジュール5により動作し、工程順序テーブル6に従って次回の実行工程を判定し、各工程の実行条件をインターロック条件テーブル7を用いてチェックし、該当の工程を起動する。また、起動時に各工程に対してパラメータテーブル8の制御データが渡される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 品種毎の必要工程とその実行順序を登録している工程順序テーブルと、各工程の実行条件を判断するためのインターロック条件テーブルとを備え、生産スケジュールにより動作し、前記工程順序テーブルに従って次回の実行工程を判定し、各工程の実行条件を前記インターロック条件テーブルを用いてチェックし、該当の工程を起動することを特徴とする製造工程管理装置。

【請求項2】 品種毎に各工程に対する必要なバラメータが登録されているバラメータテーブルを備え、起動時に各工程に対して前記バラメータテーブルの制御データが渡されることを特徴とする請求項1記載の製造工程管理装置。

【請求項3】 各工程の実行状況を格納する実績データテーブルを備え、オペレータステーションにより各工程のトラッキング状況を監視することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の製造工程管理装置。

【請求項4】 各工程の実行状況を格納する実績データテーブルを備え、オペレータステーションにより各工程の稼働状況及びインターロック状態を監視することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の製造工程管理装置。

【請求項5】 前記工程順序テーブル、インターロック条件テーブル、バラメータテーブルの少なくとも一つのデータを読み込むと共に、それぞれのテーブルのデータの設定変更を可能とするオペレータステーションを設けたことを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の製造工程管理装置。

【請求項6】 前記実績データテーブルに基づいて、各工程毎に予め登録された積算項目の実績データを集計することを特徴とする請求項3から請求項5のいずれか1項に記載の製造工程管理装置

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、プロセス・オートメーション分野等において、プラントコントローラを用いて製品の品種単位に、バルブ、ポンプ、コンベア等の単位工程順序制御/監視する、製造工程管理装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図7はある製品の品種1を製造する場合の従来の製造工程を示すフローチャートであり、それぞれ単位工程としての5つの工程(1)～(5)がそれぞれ起動判定に応じて順次に時系列で処理されて行く。

【0003】図8は基本的な品種1に対してそれぞれ製造工程の異なる品種2、品種3が追加された場合のフローチャートである。ここで品種2には、工程(1)～(5)のうち、工程(1)及び(2)が省略され、品種3には、新たに工程(3a)が追加される。

【0004】このために図8において、まず、起動判定

ステップとしてのステップST1で品種1であるか品種3であるかの判定がなされ、品種1又は品種3であればステップST2、ST3、ST4においてそれぞれ工程(1)、(2)、(3)が順次実行される。

【0005】その後、ステップST5で品種3であるか否かが判定され、品種3でない場合、すなわち品種1である場合は、ステップST6、ST7に進み工程(4)、(5)が実行されて終了となる。ステップST5において品種(3)であると判断された場合はステップST8に進み、工程(3a)が実行された後、ステップST6、ST7に進んで工程(4)、(5)が実行される。

【0006】また、ステップST1で品種1又は品種3でないと起動判定された場合は、ステップST9で品種2か否かが判定され、品種2であればステップST4に進んで工程(1)～(2)を省略して工程(3)が実行される。その後のステップは上記と同様に進んで工程(4)、(5)が実行される。

【0007】上記の方法は、品種2及び品種3が追加された場合に判断ステップST1、ST5、ST9及び新規工程ステップST8を設けて分岐処理を行うようにした場合であるが、この他に品種1、品種2、品種3別に並列に其々のプログラムを作成する方法がある。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の製造工程管理は以上のように行われていたので、品種の追加を行うと、品種対応のソフトウェアの設計を再度行い、元の処理の関連部分を見直した後に、設備間のインターロック、待ち状態の管理、共通設備のインターロック等を考慮し、分岐条件の追加あるいは、新規処理の追加を行う等の処理の変更を行わなければならなかった。このため各々の処理の複雑化を招き、工程管理処理手順の内容を大きく変更しなければならないという問題点があった。また、品種毎に並列にプログラム処理を増やした場合は、ステップ数が複数倍となり、メモリ不足を招くなどの問題点があった。

【0009】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、品種の追加変更および起動インターロックの変更から生じる処理の変更量を少なくし、

40 工程起動管理処理の精度を高めることのできる製造工程管理装置を得ることを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1の製造工程管理装置の発明は、品種毎の必要工程とその実行順序が登録されている工程順序テーブルと、各工程の実行条件を判断するためのインターロック条件テーブルとを備え、生産スケジュールにより動作し、工程順序テーブルに従って次回の実行工程を判定し、各工程の実行条件をインターロック条件テーブルを用いてチェックし、該当の工程を起動することを特徴とする。

【0011】請求項2の製造工程管理装置の発明は、品種毎に各工程に対する必要なパラメータが登録されているパラメーターテーブルを備え、起動時に各工程に対してパラメーターテーブルの制御データが渡されることを特徴とする。

【0012】請求項3の製造工程管理装置の発明は、各工程の実行状況を格納する実績データーテーブルを備え、オペレータステーションにより各工程のトラッキング状況を監視することを特徴とする。

【0013】請求項4の製造工程管理装置の発明は、各工程の実行状況を格納する実績データーテーブルを備え、オペレータステーションにより各工程の稼働状況及びインターロック状態を監視することを特徴とする。

【0014】請求項5の製造工程管理装置の発明は、工程順序テーブル、インターロック条件テーブル、パラメーターテーブルの少なくとも一つのデータを読み込むと共に、それぞれのテーブルのデータの設定変更を可能とするオペレータステーションを設けたことを特徴とする。

【0015】請求項6の製造工程管理装置の発明は、実績データーテーブルに基づいて、各工程毎に予め登録された積算項目の実績データを集計することを特徴とする。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】図1はこの発明の実施の形態1による製造工程管理装置の全体構成を示すブロック図である。図1において、上位計算機1では、各工程の生産スケジュール5、工程順序テーブル6、インターロック条件テーブル7、パラメーターテーブル8がそれぞれ設定可能な構成となっている。ここで、工程順序テーブル6には、品種毎にその品種を製造するのに必要な工程とその実行順序とが登録される。インターロック条件テーブル7には、品種毎の各工程の実行条件が登録される。パラメーターテーブル8には、品種毎に各工程に対する必要なパラメータが登録される。

【0017】工程管理処理部2は、上位計算機1の上記各設定に応じて各工程の起動判定処理を行うと共に各工程の進行状況を管理する役割を果し、品種判定手段9、次回工程番号検索手段10、インターロック条件判断手段11、起動指令処理手段12から構成されている。

【0018】工程管理処理部2において、品種判定手段9は、上位計算機1で設定された工程毎の生産スケジュール5によって設定される品種、生産量に従い工程起動を行う。次回実行工程番号検索手段10は、品種に応じて工程順序テーブル6から次回実行する工程番号を検索する。

【0019】インターロック条件判断手段11は、インターロック条件テーブル7で設定された条件から次回実行する工程が設備上とプロセス状態から実行可能かを判定する。起動指令処理手段12は、インターロック条件判断手段11により条件が実行可能と該当する工程の起動を工程処理部3に指令する。

【0020】工程処理部3は、工程管理処理部2の起動判定に応じて各工程(1)、(2)…(n)を実行すると共に、工程の処理状況を工程管理処理部2に知らせる役割を果す。

【0021】次に、実施の形態1の製造工程管理装置の動作について説明する。上位計算機1の工程毎の生産スケジュール5により設定される品種、生産量に従い、品種判定手段9は工程起動を行う。そして、次回実行工程番号検索手段10は、品種毎に必要な工程とその実行順序とが登録されている工程順序テーブル6から次回実行する工程番号を検索する。次に、インターロック条件判断手段11は、インターロック条件テーブル7で設定された条件から次回実行する工程が設備上とプロセス状態から実行可能かを判定する。起動指令処理手段12は、インターロック条件が実行可能と該当する工程の起動を工程処理部3に指令する。そして、工程管理処理部2の起動判定に応じて、工程処理部3は、各工程を実行する。

【0022】すなわち、実施の形態1の製造工程管理装置では、上位計算機1から品種毎に設定された工程順序テーブル6に従って、工程管理処理部2は工程を順次起動していく。そして、品種変更で工程の順序を組み替える必要が生じた場合は、プログラムのロジック部の変更すること無しで、工程順序テーブル6の内容を一部変更することによって対応することができる。この場合、工程単位にパラメーターテーブル8が紐付けられているため、工程処理部3に対して起動時に制御データが渡される。

【0023】次に、具体的な処理について図2のプラントモデルを例として説明を行う。図2はバッチプラントの液移送制御をモデル化したものである。図2において、設備としてのタンクa1～e2が互いに配管を介して接続されている。これらのタンクの内容物を、配管上のオンオフ・バルブを開閉制御することにより、選択的に混合して製品を作るものとする。そして、その混合物の種類に応じて製品の品種が決められるものとする。

【0024】また、品種が構成される工程別に、使用する設備とバルブの開閉状態が決定されインターロック条件テーブル7にデータとして登録されている。なお、系列1にはタンクa1, b1, c, d1, e1が属し、系列2にはタンクa2, b2, c, d2, e2が属し、タンクcは共通設備となっている。

【0025】表1は品種1のインターロック条件テーブルを示したものである。例えば、各工程は、工程(1)がタンクa1の搅拌あるいは温度制御、工程(2)がタンクa1からタンクb1への液移送制御、また工程(3)がタンクb1からタンクcへの液移送、ブレンディング制御等のように定められる。

#### 【0026】

50 【表1】

5  
(品種-1)

	タンク a1	タンク b1	タンク c	タンク d1	タンク e1
工程(1)	○				
工程(2)	○	○			
工程(3)		○			
工程(4)		○	○		
工程(5)			○	○	
工程(6)				○	○

【0027】まず、生産スケジュール5から系列1の品種1が設定されると工程順序テーブル6を参照して、工程(1)に起動がかかり、タンクa1を占有する。ここで工程(2)に起動要求がかかってもタンクa1が占有されており、インターロック条件テーブル7を参照して起動待機となる。次に、工程(1)が終了し、タンクa1が占有解除され、また、その他の条件「下流側バルブ開」が成立すれば工程(2)が起動可能となる。このようにして工程が進捗されると、インターロック条件テーブル7に従って、工程起動時におけるインターロックチェックが自動的に行われる。

\* 【0028】また、上記と同時にバラメーターテーブル8から工程NO.に対応するバラメータ表のデータを読み出し、工程処理部3へデータを転送する。

【0029】次に、品種変更があった場合を想定した表2のインターロック条件テーブルの品種について説明する。品種2は品種1の工程(3)に相当する工程が存在しない。この場合、工程順序テーブル6の項目追加とインターロック条件テーブル7のデータ内容の項目追加のみでソフトウェアの変更は不要となる。

【0030】

【表2】

(品種-2)

	タンク a1	タンク b1	タンク c	タンク d1	タンク e1
工程(1)	○				
工程(2)	○	○			
工程(3)		○	○		
工程(4)			○	○	
工程(5)				○	○

【0031】また、系列が違う場合のインターロック条件テーブルについては、共通設備をそれぞれの条件として割り付ければ、系列間の設備占有チェックも可能となり、起動時に待機状態となる。

【0032】実施の形態2. 実施の形態2では、実施の形態1に加えて、工程処理部3の各工程の実行状況を格納する実績データーテーブル13を備え、オペレータステーション4の画面により各工程のトラッキング状況を監視する機能を備えた。

【0033】図3はこの発明の実施の形態2による工程管理装置の全体構成を示すブロック図である。図において、図1のように構成された工程管理装置に加えて、実績データーテーブル13と、オペレータステーション4を追加する。

【0034】工程管理処理部2は、工程処理部3の各工程が実行完了した時点で工程完了信号を検出し、工程順序テーブル6に登録された工程順に生成された実績データーテーブル13に対し、完了フラグをセットしていく。このフラグのON/OFF状態はトラッキング状況としてオペレータステーションの画面上に表示する。各工程は設備対応に独立した単位（例えばタンク内制御あるいはタンク間液移送）で区分されているため、工程組替えが発生した場合にも工程順序テーブルから自動的に生成された表形式の画面上に実行/待機/完了の色替え表示

を行うことによってトラッキング状態の表示が可能となる。

【0035】実施の形態3. 実施の形態3では、工程処理部3の各工程の実行状況を格納する実績データーテーブル13と、各工程の稼働状況及びインターロック状態を監視することができるオペレータステーション4を備えたものである。

【0036】図3はこの発明の実施の形態3による工程管理装置の全体構成を示すブロック図である。図において、図1のように構成された工程管理装置に加えて、実績データーテーブル13と、オペレータステーション4を追加する。そして、工程処理部3の各工程の起動時に待機状態フラグの有無を検出し、該当する工程のインターロック条件テーブル7とインターロック条件で定義されたアドレス情報が示すフラグとを照合することによってインターロック状況をオペレータステーション4の画面上に表示することが可能となる。これにより工程組替えがあった場合も、その設定に対応したインターロック表を画面上で作成し直す必要がなくなる。

【0037】実施の形態4. 実施の形態4では、工程順序テーブル6、インターロック条件テーブル7、バラメーターテーブル8のデータを読み込むと共に、データの設定変更を可能とするオペレータステーションを設ける。

そして、各テーブルのメンテナンス（追加/修正）をマ

ンマシン装置から自由に可能とする。

【0038】図5はこの発明の実施の形態4による工程管理装置の全体構成を示すブロック図である。図において、オペレータステーション4の設定画面に共通のメモリを介して、工程順序テーブル6、インターロック条件テーブル7、バラメータテーブル8のデータを自動的に読み込み、表示すると共に、データの設定変更を可能とする。この場合、実績データテーブル13上の工程状態データを監視し、実行中の工程が属する品種に関するデータ設定に保護を設けること、あるいは工程設定で連続する設定が有り得ない場合のチェック等、入力時の誤操作を少なくすることが可能となる。

【0039】実施の形態5。実施の形態5では、工程処理部3の各工程の実行状況を格納する実績データテーブル13を備え、各工程毎に予め登録された積算項目の実績データを集計する機能を備えた。

【0040】図6はこの発明の実施の形態5による工程管理装置の全体構成を示すブロック図である。図6の装置は、前記のように構成された工程管理装置において、実績データテーブル13から各工程の完了信号がONしたタイミングで、工程順序テーブル6に登録された工程毎にあらかじめアドレスとして登録された積算項目の実績データ14を集計する。これにより工程組替えがあった場合も、その設定に対応した実績帳票を作成し直す必要がなくなる。

#### 【0041】

【発明の効果】以上のように請求項1の発明によれば、品種毎に品種に必要な工程とその実行順序とが登録される工程順序テーブルと、各工程の実行条件が登録されるインターロック条件テーブルを設けると共に、実行中の工程の状態等から次回の実行工程を判定し、各工程の実行条件を判断するインターロック条件テーブルを用いてチェックした後、該当の工程を起動するように構成したので、品種の追加と工程インターロックの変更に関するプログラムロジックの変更処理が不要となり、また正確にインターロック条件が組めるようになる。すなわち、品種毎の工程順序テーブルとインターロック条件テーブルとをあらかじめ設定することによって、品種の変更又は追加に対して、プログラムのロジック部の変更無しに、起動インターロックがかかり、起動指令を伝えることができる。

#### 【0042】請求項2の発明によれば、起動時に各工程

に対してバラメータテーブルの制御データを渡すことができる。また、工程単位にバラメータテーブルを紐付けることができ、工程処理部に対して起動時に紐付けられた制御データが渡される。

【0043】請求項3の発明によれば、各工程のトラッキング状況を監視することができる。

【0044】請求項4の発明によれば、オペレータステーションにより各工程の稼働状況及びインターロック状態を監視することができる。

10 【0045】請求項5の発明によれば、工程順序テーブル、インターロック条件テーブル、バラメータテーブルのデータを読み込むと共に、それぞれのテーブルのデータの設定変更が可能となる。

【0046】請求項6の発明によれば、各工程毎に予め登録された積算項目の実績データを集計することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1による工程管理装置の全体構成を示すブロック図である。

20 【図2】この発明の装置が適用されるプラントモデルの構成図である。

【図3】この発明の実施の形態2による工程管理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図4】この発明の実施の形態3による工程管理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図5】この発明の実施の形態4による工程管理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図6】この発明の実施の形態5による工程管理装置の全体構成を示すブロック図である。

30 【図7】従来の製造工程を示すフローチャートである。

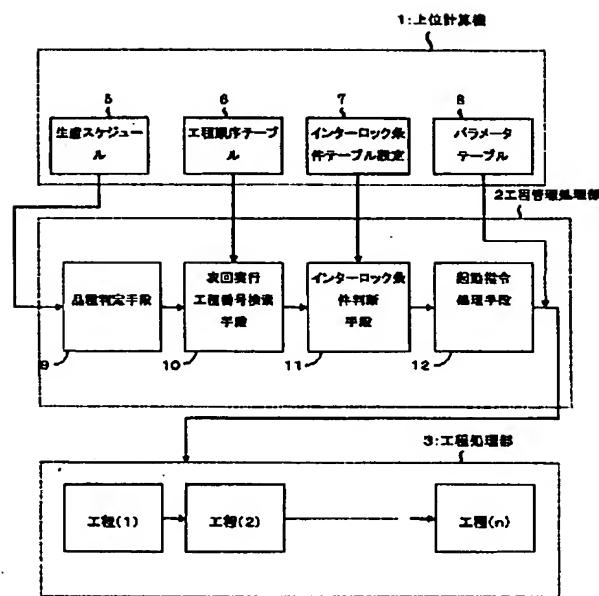
【図8】従来の品種追加の場合の製造工程を示すフローチャートである。

#### 【符号の説明】

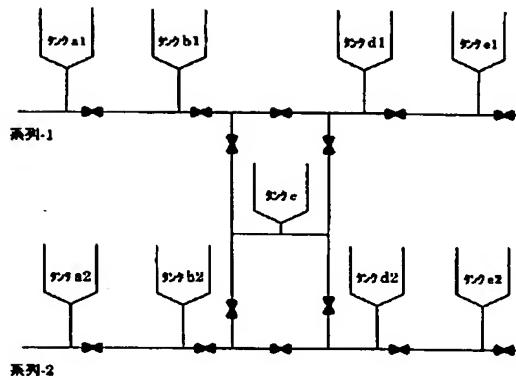
1 上位計算機、2 工程管理処理部、3 工程処理部、4 オペレータステーション、5 生産スケジュール、6 工程順序テーブル、7 インターロック条件テーブル、8 バラメータテーブル、9 品種判定手段、10 次回実行番号検索手段、11 インターロック条件判断手段、12 起動指令処理手段、13 実績データテーブル、14 実績データ。

40

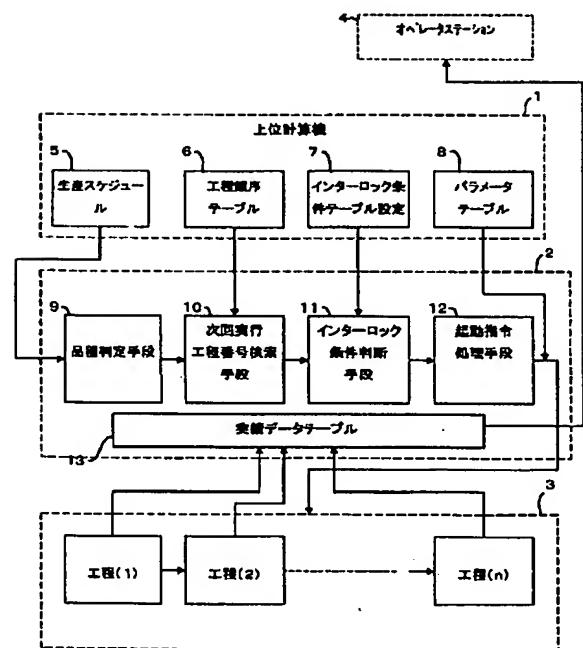
【図1】



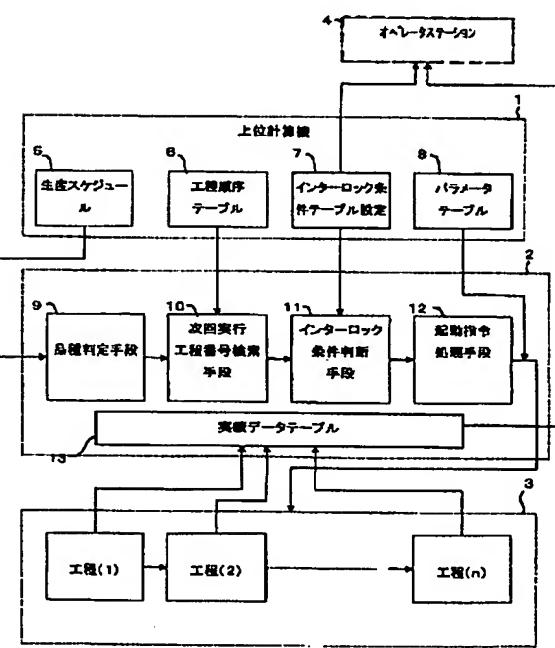
【図2】



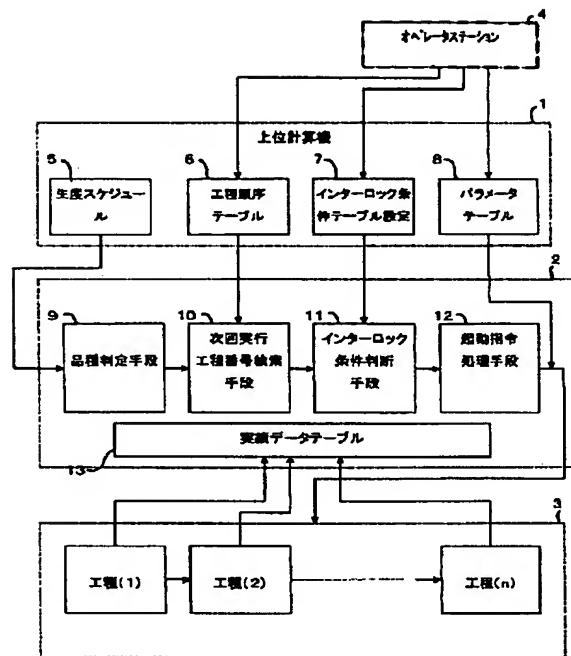
【図3】



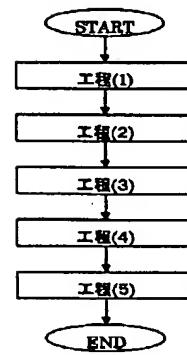
【図4】



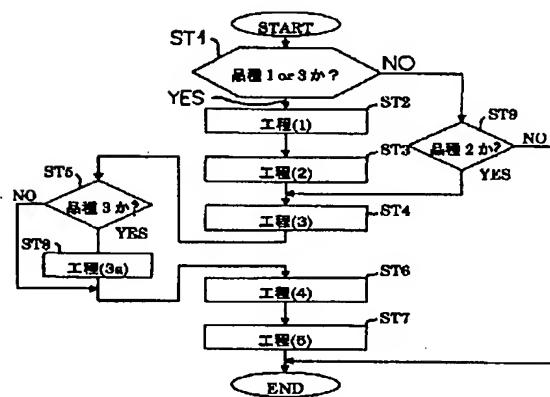
【図5】



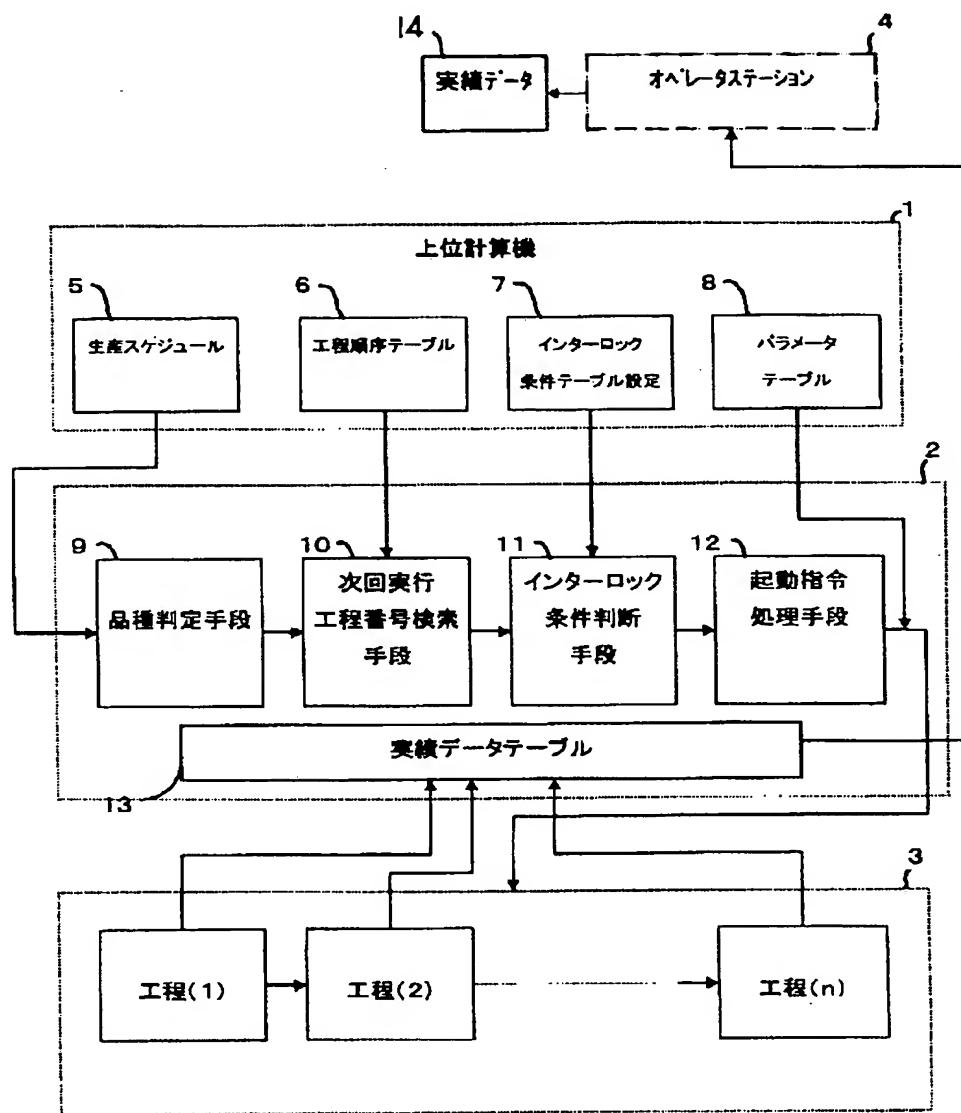
【図7】



【図8】



【図6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3C042 RJ11 RJ17 RL17  
 5B049 BB07 CC21 CC32 EE02 EE56  
 EE59  
 5H215 AA01 AA06 BB09 BB12 BB20  
 CC07 CX01 GG05 GG09